



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica

**Hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo
craneoencefálico según la clasificación de Marshall, en
el Hospital Nacional Hipólito Unanue junio –
diciembre 2014 Lima – Perú**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología
Médica en el área de Radiología**

AUTOR

Maycol Santos MARIÑOS MARIÑOS

ASESOR

Jacobo Ezequiel SALDAÑA JUÁREZ

Lima, Perú

2016



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Mariños M. Hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico según la clasificación de Marshall, en el Hospital Nacional Hipólito Unanue junio – diciembre 2014 Lima – Perú [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica; 2016.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 45.2 y, Art. 100.13 de la Ley 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por el Director de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Lic. Evelina Alejandra Marcelo Carhuavilca
Miembros: Lic. Alejandro Sánchez Portillo
Lic. Wayner Sánchez García

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 06 de diciembre de 2016, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **"HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN EN MARSHALL, EN EL HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNANUE. JUNIO – DICIEMBRE 2014 LIMA-PERÚ"**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Radiología del Bachiller:

Maycol Santos Mariños Mariños

Habiendo obtenido el calificativo de:

13
(en números)

TRECE
(en letras)

Que corresponde a la mención de: REGULAR

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

.....
Presidente
Lic. Evelina Alejandra Marcelo Carhuavilca

.....
Miembro
Lic. Alejandro Sánchez Portillo

.....
Miembro
Lic. Wayner Sánchez García

.....
Asesor (a) de Tesis
Lic. Jacobo Ezequiel Saldaña Juárez

Dedicado:

La presente Tesis se la dedico a toda mi familia y amigos, principalmente a mi madre que ha sido un apoyo fundamental en mi formación como profesional, por brindarme la confianza, consejos, oportunidad y recursos para poder lograrlo y por último a esos verdaderos amigos con los que compartimos todos estos años juntos.

AGRADECIMIENTOS:

- *A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, E.A.P Tecnología Médica, por la formación en sus aulas en el área de Radiología.*
- *A todas las personas que me ayudaron en la realización de este proyecto y que fue la realización de mi tesis: Dra. Luz Filomeno y mi asesor el Lic. Jacobo Saldaña*
- *Al Hospital Nacional Hipólito Unanue, por apoyarme con la información necesarios para el desarrollo de mi tesis.*

INDICE

I.	RESUMEN.....	6
	ABSTRACT	7
II.	INTRODUCION.....	8
	2.1 ANTECEDENTES.....	8
	2.2 JUSTIFICACION.....	10
	2.3 OBJETIVOS.....	11
	2.4 BASES CONCEPTUALES.....	12
III.	DISEÑO METODOLOGICO.....	20
	3.1 TIPO DE ESTUDIO.....	20
	3.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	20
	3.3 POBLACIÓN.....	20
	3.4 TIPO DE MUESTREO.....	20
	3.5 MUESTRA POBLACIONAL.....	21
	3.6 UNIDAD DE ANALISIS.....	21
	3.7 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	21
	3.8 VARIABLES.....	22
	3.9 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	23
	3.10 TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	25
	3.11 PROCEDIMIENTO.....	25
	3.12 ANALISIS ESTADISTICO.....	26
	3.13 CONSIDERACIONES ETICAS.....	26

IV.	RESULTADOS.....	28
V.	DISCUSIONES	32
VI.	CONCLUSIONES	33
	RECOMENDACIONES.....	34
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	34
VIII.	ANEXOS	38

I. RESUMEN

Los traumatismos encéfalocraneano (TEC) representan una mortalidad elevada y los pacientes que sobreviven a TEC graves y moderados pueden presentar secuelas incapacitantes permanentes. La escala de Marshall, que está basada en hallazgos de la primera tomografía realizada tras el traumatismo encéfalocraneano, permitirá lograr mayor certeza en el diagnóstico de TEC en pacientes con riesgo de deterioro y predecir el resultado final.

Por ello se buscó describir y distribuir los hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico según la escala de Marshall para predecir tempranamente la evolución y una descripción más precisa de las lesiones mediante una tomografía multicorte.

Para esto se incluyeron 124 pacientes, con diagnóstico de Traumatismo encéfalocraneano con una edad media de 31.4 años (rango 8 – 68), atendidos en el Hospital Nacional Hipólito Unanue durante los meses de junio a diciembre del 2014 y que se realizaron una tomografía cerebral sin contraste con un equipo de 16 filas de detectores. Estos exámenes tomográficos fueron evaluados y clasificados según la Escala de Marshall.

En la distribución según la clasificación de Marshall se observó que la lesión difusa tipo II representa el 32 %, seguido por la lesión difusa tipo I con 30%. Subsecuentemente las lesiones focales no evacuadas representando el 15 % y las lesiones focales evacuadas 13%. La lesión difusa tipo III con 8% y la lesión difusa tipo IV el 2% de la población

Palabras clave. Traumatismo Encéfalocraneano. Escala de Marshall. Tomografía computada multidetector.

I. ABSTRACT

The cranial encephalic injury (TEC) represent a high mortality and patients who survive severe and moderate TEC may have permanent disabling sequelae. Marshall Scale, which is based on findings from the first scan performed after head trauma, will achieve greater certainty in the diagnosis of TEC in patients at risk of deterioration and predict the outcome.

Why it seeks to describe and distribute the tomographic findings in patients with traumatic brain injury as measured Marshall to predict early evolution and a more precise lesion by multislice tomography description.

For this, 124 patients were included, diagnosed with cranial trauma with a mean age of 31.4 years (range 8-68), served in the Hospital Nacional Hipólito Unanue during the months of June to December 2014 and that a brain scan were performed without contrast to a team of 16 rows of detectors. These tomographic examinations were evaluated and ranked by Marshall Scale.

Distribution by classification Marshall shows that diffuse lesion type II represents 32%, followed by diffuse lesion type I 30%. Subsequently evacuated focal lesions not representing 15% and 13% evacuated focal lesions. Diffuse lesion type III with 8% and diffuse lesion type IV 2% of the population

Keywords: Traumatic brain injury. Marshall scale. Multislice computed tomography

II. INTRODUCCION

2.1 ANTECEDENTES

Luego de haber realizado la revisión de los antecedentes, se encontraron estudios relacionados al tema. Así se tiene:

Julio Vera Vásquez y col. Trujillo - Perú (2013) realizaron su estudio titulado: “Hallazgos tomográficos en adultos con traumatismo craneoencefálico según clasificación de Marshall”

En resumen: el 59.4% fue de sexo masculino, proporción de varones y mujeres es de 3:2. La distribución de los hallazgos tomográficos en adultos con traumatismo craneoencefálico según la escala de Marshall fue: Lesión difusa tipo I 146 (53.87%) (IC 95%: 47.8 – 60%), Lesión difusa tipo II 57 (21%) (IC 95%: 16% - 26%); Lesión difusa tipo III 38 (8.5%) (IC 95%: 9.7% - 18.3%); Lesión difusa tipo IV 23(8.5%) (IC 95%. 4.98% - 12%); Lesión focal no evacuada 7 (2.6%) (IC 95%: 0.51% - 4.66%), no hallándose ningún paciente con Lesión focal evacuada.

La Conclusión obtenida fue que la lesión más frecuente en el presente estudio fue Lesión difusa tipo 1.

Rosales Aguilar, Edgar. Guatemala (2013) realizó su estudio titulado:

“Validación de la escala de Marshall, pacientes con trauma cráneo encefálico”

Donde se encontró los siguientes resultados: Se observó 35% con TCE leve, 47% con TCE moderado y 18% con TCE severo, la mayoría eran del sexo masculino con un 78% del total de los casos y se encontraban en pacientes menores de 40 años. Del total de los pacientes estudiados el 29% fallecieron presentado trauma de cráneo moderado y severo. Según la clasificación de Marshall, la lesión difusa tipo I, II y la lesión focal evacuada fueron las más frecuentes. El mayor índice de letalidad lo tuvo la lesión focal evacuada y la lesión focal no evacuada.

En conclusión: El estado neurológico adecuadamente interpretado en el paciente con TCE, es un excelente indicador del pronóstico a corto plazo. La lesión más frecuente en TCE moderado fue la difusa tipo II; en TCE grave fueron la lesión focal evacuada y la lesión focal no evacuada.

El mayor índice de letalidad y el peor pronóstico lo tuvo la lesión focal evacuada y la lesión focal no evacuada. La categorización de las lesiones del TCE según Marshall permite identificar lesiones secundarias a hipertensión endocraneal que amenazan la vida del paciente.

Mercedes Chang Villacreses y col. Ecuador (2010) realizaron su estudio titulado: “Relación clínico-tomográfica (GCS-Marshall) con el estadío de la escala de Glasgow de resultados en pacientes con traumatismo cráneo encefálico moderado-severo. Hospital “Luis Vernaza”. Julio-septiembre 2010”

Encontraron los siguientes resultados: de 94 pacientes, la mayoría eran adultos jóvenes de género masculino con una predominancia del TCE moderado y Marshall tipo II. Asimismo encontraron una correlación inversamente proporcional entre la escala de Marshall y GOS (escala de Glasgow de resultados), y directamente proporcional entre la GCS (Escala de coma de Glasgow) y GOS, ambos significativos estadísticamente (M: GOS $p=0.022$ y GCS: GOS $p=0.0001$).

En conclusión la GCS como la clasificación tomográfica de Marshall se relacionan significativamente con el pronóstico, por lo que han demostrado ser herramientas útiles para predecir la recuperación de los pacientes con TCE moderado-severo, siendo la GCS más confiable.

Bejarano Mondragón, Lizbeth y col. México (2008) realizaron su estudio titulado: “Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico”

Se encontraron los siguientes resultados: 40 pacientes, 60% del sexo femenino y 40% del masculino; el mayor grado de escolaridad fue primaria; el lugar del accidente más frecuente fue el hogar. La mitad de los traumatismos se consideraron leves; 15%, severos y sólo 10% requirieron tratamiento neuroquirúrgico; 11 niños sufrieron complicaciones a largo plazo. De acuerdo con la escala de Marshall, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. El puntaje de Glasgow fue menor de 8. Todos los pacientes tuvieron secuelas ($p = 0.014$).

En conclusión la escala de coma de Glasgow sigue siendo una herramienta útil para planear el tratamiento, en tanto que la escala de Marshall no tiene ningún valor para predecir secuelas.

María Celeste Uscanga Carmona y col. México (2005) realizaron su estudio titulado: “Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral” Hospital Militar México

Donde se encontró los siguientes resultados: De un total de 35 pacientes, la edad promedio fue de 25 años. Diez correspondieron al sexo femenino (29%) y 25 del sexo masculino (71%). Relación hombre: mujer 2:1. Los militares activos son los que con más frecuencia ingresaron (57%). La causa que motivó el trauma fue, en orden de frecuencia, el vehículo automotor (atropellado o accidentado). La cuantificación de edema cerebral por tomografía computada de acuerdo con la evolución, se establece como edema cerebral leve 17-22 puntos, edema cerebral moderado 13-16 puntos y edema cerebral severo cuando los valores por tomografía fueron menores de 12 puntos. Los hallazgos tomográficos asociados fueron hematoma parenquimatoso (28 %), en primer lugar.

Por conclusión, los hallazgos por tomografía computada se relacionan con la evolución clínica de los pacientes. Por tomografía computada se considera edema cerebral leve 17 a 22 puntos, edema cerebral moderado 13-16 y edema cerebral severo menor a 12.

2.2 JUSTIFICACIÓN

Los costos sociales y económicos de la lesión craneal son enormes. Los traumatismos graves representan una mortalidad elevada y los pacientes que sobreviven a TCE graves y moderados pueden presentar secuelas incapacitantes permanentes. (6)

La tomografía cerebral es la técnica de elección para la valoración del paciente con traumatismo craneoencefálico dado que es un método, además de rápido, no invasivo, económico y disponible, tiene una sensibilidad en la detección y caracterización de las lesiones tributarias de tratamiento urgente.

En el momento actual, el tratamiento y manejo del TCE se basa, en gran parte, en los hallazgos de los estudios radiológicos que tienen como finalidad detectar lesiones tributarias de tratamiento, controlar la respuesta a éste y aportar una valoración al pronóstico del paciente. Por ello, es imprescindible contar con estudios tomográficos concernientes a la clasificación de Marshall, que apoyen de manera rápida a decisiones respecto al tratamiento médico y/o quirúrgico. (7)

2.3 OBJETIVOS

Objetivo General

- Describir los hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico según la escala de Marshall

Objetivos Específicos

- Determinar las proporciones de cada tipo de traumatismo craneoencefálico por tomografía según la escala de Marshall.
- Evaluar la distribución traumatismo craneoencefálico en la muestra según grupo etario y de género.

2.4 BASES CONCEPTUALES

TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como “una afectación del cerebro causado por una fuerza externa que puede producir una disminución o disfunción del nivel de conciencia y que conlleva una alteración de las habilidades cognitivas, físicas y/o emocionales del individuo. (8)

También puede definirse como la lesión directa de las estructuras craneales, encefálicas o meníngeas que se presentan como consecuencia de un agente mecánico externo y puede originar un deterioro funcional del contenido craneal. (8)

El traumatismo craneoencefálico (TCE), también llamado la "epidemia silenciosa", es la principal causa de muerte e incapacidad en individuos menores de 45 años. Ha sido calificado como la “epidemia del siglo XX” y quizás sea el precio que la sociedad paga al frenético transcurrir de la vida actual. El trauma craneoencefálico es la causa principal de muerte en pacientes politraumatizados. Aproximadamente el 50 % de todas las muertes por trauma se asocia a lesiones craneoencefálicas y es responsable del 20 % del total de fallecidos en edades productivas. (9)

Las causas más frecuentes de trauma craneal son los que se presentan en vehículo automotor (35%), caídas (33%), por asalto, heridas por proyectil de arma de fuego, en algunos deportes y actividades recreativas. (10)

Es importante distinguir que un golpe en la cabeza no es un traumatismo encéfalo craneano o TEC, mientras no exista una lesión cerebral. En este caso, se habla solo de conmoción craneana, pero si el paciente manifiesta síntomas patológicos, sí es un traumatismo encéfalo craneano o TEC. (11) **(ANEXO 1)**

Etiopatogenia

De acuerdo con su vertiente etiopatogénica, tradicionalmente se ha diferenciado entre lesiones primarias o de impacto y lesiones secundarias o complicaciones.

Las **lesiones primarias** (fracturas, contusiones, laceraciones y lesión axonal difusa), debidas básicamente al impacto y a los mecanismos de aceleración-desaceleración y movimientos relativos del encéfalo respecto al cráneo, ocurren según el concepto clásico de forma inmediata al traumatismo.

Las **lesiones secundarias** (hematomas y hemorragias intracraneales, congestión vascular cerebral -swelling-, edema, lesiones isquémicas e infecciosas), aunque iniciadas en el momento del impacto, presentarían una manifestación clínica más tardía.

La diferencia clásica fundamental entre ambos tipos de lesiones, es que sobre las primarias el médico no tiene ningún tipo de control, mientras que las lesiones secundarias son lesiones potencialmente evitables y, por lo tanto, tratables de forma precoz. (12)

Estudios recientes han demostrado que la isquemia cerebral es las lesiones secundarias de mayor prevalencia en los TCE graves que fallecen a causa del traumatismo. La isquemia puede estar causada por hipertensión intracraneal, por una reducción en la presión de perfusión cerebral o ser secundaria a problemas sistémicos que ocurren preferentemente en la fase prehospitalaria (hipoxia, hipotensión o anemia). Por otra parte, las lesiones isquémicas desencadenan en muchos casos importantes cascadas bioquímicas: liberación de aminoácidos excitotóxicos, entrada masiva de calcio en la célula, producción de radicales libres derivados del oxígeno y activación de la cascada del ácido araquidónico. Estas cascadas son extremadamente lesivas para las células del sistema nervioso central y se ha demostrado que tienen una gran relevancia en la fisiopatología del TCE. Algunos autores han denominado lesiones terciarias a estas cascadas y a sus consecuencias funcionales y estructurales en el parénquima encefálico. Estos procesos metabólicos anómalos aparecen de forma precoz y no sólo en las zonas lesionadas y en las zonas de perilesionales, sino que también pueden encontrarse en puntos alejados de la lesión inicial. Se trata de un conjunto de fenómenos que conducen de una forma diferida a la disfunción o incluso a la propia muerte celular. (13) **(ANEXO 2)**

Tipos de traumatismos encéfalo craneanos

- TEC abierto, es cuando la dura madre o la membrana que cubre al cerebro, se rompe en alguna zona y deja de aislar al cerebro del exterior, aunque sea por un milímetro o menos.

- TEC cerrados, es cuando después de un golpe, el cerebro no tiene contacto con el exterior, puede existir una fractura, pero si la dura madre (meninge que cubre el cerebro) está intacta, es un TEC cerrado. (14) **(ANEXO 3)**

Diagnóstico imagenológico

La tomografía axial computarizada es el estudio de elección para identificar anomalías estructurales ocasionadas por un traumatismo craneal agudo. Detecta cualquier daño clínicamente significativo, por lo que vuelve innecesario realizar una gran cantidad de estudios. (15)

Debe hacerse tomografía computarizada en todos los casos de traumatismo craneoencefálico con puntuación Glasgow igual o menor de 13. En los pacientes con valores de 14 y 15 puntos sólo se recomienda después de comprobar la pérdida transitoria de la conciencia o alteración de las funciones cerebrales superiores, cuando aparezca cualquier signo de deterioro neurológico o exista fractura craneal en la radiografía simple. A menos que haya signos de herniación cerebral (midriasis uni o bilateral, pronóextension uni o bilateral, o brusca caída de la conciencia) se efectuará una vez que se hayan estabilizado las funciones respiratoria y hemodinámica del paciente. (15)

La tomografía inicial del cerebro y cráneo es una representación de la anatomía en un momento determinado. Se debe tener en cuenta que las lesiones son dinámicas y evolutivas. Si la tomografía de cerebro fue realizada dentro de las tres primeras horas del trauma, se debe dentro de las 12 – 24 horas siguientes, aun sin cambios neurológicos y si presenta deterioro neurológico, independientemente del tiempo transcurrido.

TOMOGRAFIA

La tomografía computarizada es un equipo de diagnóstico clínico que, por una técnica basada en rayos X, permite la reconstrucción de imágenes de cortes transversales (perpendiculares al eje más largo) del cuerpo de un paciente en un plano determinado.

La tomografía computarizada se fundamenta en el desarrollo de Hounsfield, quien unió sensores o detectores de rayos X a una computadora y desarrolló una técnica matemática llamada reconstrucción algebraica a fin obtener imágenes de la información transmitida por los sensores de rayos X. (16)

El tomógrafo cuenta con una fuente de rayos X, la cual hace incidir la radiación en forma de abanico sobre una delgada sección del cuerpo; basándose en que las diferentes estructuras corporales presentan diferentes niveles de absorción de radiación, la resolución de sensores o detectores capta estos diferentes niveles de absorción y a partir de ahí la computadora obtiene o reconstruye una imagen basada en la intensidad de radiación detectada la cual varía de acuerdo al patrón de atenuación. (16)

La atenuación que sufre un haz de rayos X cuando atraviesa los tejidos era un fenómeno físico ya conocido en Radiología, pero al que no se había encontrado utilidad práctica hasta la aparición del EMI-ESCANNER. El coeficiente de atenuación, como magnitud física se considera una de las grandes aportaciones de Godfrey Newbold Hounsfield al diagnóstico radiológico. (17)

Desde el prototipo hasta los modelos actuales, todos los escáneres de Tomografía Computarizada son capaces de medir y expresar en cifras exactas el grado de atenuación que producen los tejidos corporales de una persona sobre el haz de rayos X cuando realiza un barrido circular en el transcurso de cualquier exploración. Es un parámetro específico y exclusivo de los aparatos de Tomografía Computarizada. (17)

El grado de atenuación, formulado en unidades Hounsfield (UH) en honor a su descubridor, expresa de forma numérica, por cada centímetro y para cada tejido que atraviesa, la atenuación en la intensidad que experimenta el haz de rayos, desde que sale por la ranura del tubo hasta que llega atenuado a la bandeja de los detectores que se dispone en el polo opuesto. Siguiendo las directrices marcadas por las investigaciones previas de Cormack, Hounsfield comenzó a medir desde diversos puntos, la atenuación que se producía en la intensidad de un haz de rayos rotatorio cuando éste atravesaba los órganos que componen el cuerpo humano. Según las cifras que iba midiendo en cada proyección, elaboró una escala comparativa donde fue ordenando todos los tejidos según su mayor o menor capacidad de atenuación y les fue asignando un número, un coeficiente de atenuación. Los más densos, como los huesos absorbían más cantidad de rayos y por ese motivo tenían un coeficiente de atenuación elevado en la escala elaborada por Hounsfield. (17)

En cambio los órganos poco densos como los pulmones eran atravesados fácilmente por los rayos porque su coeficiente de atenuación era muy bajo. (17)

Para elaborar esta escala tomó como referencia la atenuación que producía el agua sobre un haz de rayos y le atribuyó el valor cero (0 UH). Esta medida iba a servir de referencia para calcular todos los demás coeficientes. Posteriormente midió la atenuación del hueso compacto cortical al que adjudicó mil unidades positivas (+1000 UH), porque era el tejido más denso y los minerales que contiene tienen una gran capacidad de absorción de los rayos X. En el polo opuesto colocó el aire de los senos paranasales y de los pulmones, con unas cifras de mil unidades negativas (−1000 UH) porque la atenuación del haz de rayos x cuando atravesaba el aire de los pulmones era muy baja. Entre ambos extremos fue ordenando, de mayor a menor, la atenuación producida en otros tejidos y órganos que tienen gran importancia en la composición de los seres humanos. Por el lado de los valores negativos adjudicó una serie de cifras intermedias de (−50 a −100 UH) para la grasa subcutánea o retroperitoneal. En cambio por la parte de la escala positiva obtuvo (+30 a +35 UH) para el parénquima cerebral y cifras un poco más elevadas para las vísceras sólidas como el hígado o el bazo (+45 a +50 UH). También midió el coeficiente de los hematomas agudos a los que atribuyó unos valores de (+55 a +75 UH). (17)

La medida del coeficiente de atenuación en Tomografía Computarizada es un procedimiento técnico muy sencillo que se realiza sobre una imagen determinada, en la pantalla de adquisición de datos del propio escáner, en las de postprocesado (Workstation) o en los visores de imágenes del PACS. Esta opción suele estar en la barra de las herramientas designada como "Measure", o bien como una pequeña circunferencia o un cuadrado señalizados con las siglas ROI (Region of interest). Con el puntero se arrastra el recuadro de la ROI hasta colocarlo sobre la región anatómica que deseamos medir. Haciendo "click" aparecen una serie de datos superpuestos a la imagen. El coeficiente de atenuación no siempre es un parámetro exacto. Sólo tiene valor diagnóstico cuando las cifras obtenidas son muy contundentes. Quiere decir que una lesión que aparece blanca (hiperdensa), si presenta unas cifras de +400 UH sólo puede ser calcio, pero si oscilan entre +60 +80 puede corresponder a un pequeño foco de sangrado o a un conglomerado de microcalcificaciones. (18)

Ahora bien, el grosor de corte con el que se va a realizar una exploración de TC, depende del tamaño de la estructura anatómica. Por ejemplo para el tórax, el abdomen o el cráneo se utilizan espesores de corte que oscilan entre 5 y 8 mm, en cambio para los peñascos o las órbitas hay que decantarse por cortes más finos de 1 a 2 mm.

El grosor de corte se puede modificar desde la consola de mandos del aparato, donde aparece con el término de "colimación". En los escáneres multicorte el grosor más fino que se puede conseguir, es de 0'5 milímetros. El espesor de corte seleccionado influye notablemente en la calidad de las imágenes que se obtienen. (19)

Por ello, la tomografía cerebral es la técnica de elección para la valoración del paciente con TCE dado que es un método que, además de rápido, no invasivo, económico y disponible, tiene una alta sensibilidad y especificidad prácticamente de 100 % en la detección y caracterización de las lesiones tributarias del tratamiento urgente. (20)

CLASIFICACIÓN DE MARSHALL

La tomografía (TC) sigue siendo la principal herramienta diagnóstica usada para la investigación aguda en un trauma craneoencefálico, que permite identificar la presencia o la ausencia de daño estructural. (21)

En 1991, Marshall et al. propusieron una clasificación de Tomografía computada para agrupar a pacientes con trauma cráneo-encefálico de acuerdo a múltiples características, basadas en la experiencia del Traumatic Coma Data Bank (TCDB). Inicialmente la clasificación se pensó con propósitos descriptivos, sin embargo desde que fue difundida, se la ha utilizado como predictor de resultados clínicos. (21)

Partía de la experiencia de que existen pacientes que, siendo de bajo riesgo según la exploración clínica inicial, presentan una inesperada evolución adversa, que se debe a la falta de reconocimiento de la importancia de los hallazgos de la tomografía computada. Por ello, se propuso una nueva clasificación de las lesiones neurotraumáticas basándose en los hallazgos de la TC inicial (Marshall). (22)

La clasificación de Marshall, basada en los hallazgos de la primera tomografía realizada tras el traumatismo craneoencefálico, destaca el estado de las cisternas mesencefálicas en la desviación de la línea media y en el efecto expansivo; permite detectar a los pacientes en mayor riesgo y establecer su pronóstico.

Asimismo, identifica sujetos con probabilidad de padecer hipertensión intracraneal, lo que permite predecir tempranamente la evolución, una descripción más precisa de las lesiones y dilucidar la relación entre el patrón cerebral determinado por la tomografía y el examen clínico. (23)

El objetivo de esta nueva clasificación es lograr mayor certeza en el diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo en pacientes en riesgo de deterioro, y predecir el resultado final. Puede ser, incluso, más precisa si se utiliza en conjunto con otras herramientas, como la escala de coma de Glasgow. (23)

Lesión difusa tipo I, ausencia de patología craneal visible en la TC cerebral.

Lesión difusa tipo II, en este grupo, las cisternas mesencefálicas están presentes y la línea media centrada o moderadamente desviada (≤ 5 mm). En esta categoría aunque pueden existir lesiones focales (hiperdensas o de densidad mixta), su volumen debe ser igual o inferior a 25 cc. También es aceptable encontrar cuerpos extraños o fragmentos óseos. Una característica relevante de este grupo de lesiones, es que dentro del mismo puede existir una gran variabilidad en las lesiones detectadas: pequeñas contusiones corticales aisladas, una contusión en el tronco encefálico, múltiples lesiones hemorrágicas petequiales formando parte de una lesión axonal difusa. (23)

Lesión difusa tipo III (Inflamación, "swelling"), en esta categoría se incluyen aquellos pacientes en los cuales las cisternas están comprimidas o ausentes, pero en los que la línea media está centrada o presenta una desviación igual o inferior a 5 mm. Para incluir a un paciente en este grupo, no deben existir lesiones hiperdensas o mixtas con volúmenes superiores a los 25 cc. (23)

Lesión difusa tipo IV ("línea media desviada"), existe una desviación de la línea media superior a los 5 mm, pero en ausencia de lesiones focales hiperdensas o mixtas de más de 25 cc de volumen. (23)

Lesión focal evacuada: Cuando existe cualquier lesión evacuada quirúrgicamente. (23)

Lesión focal no evacuada: Cuando existe una lesión hiperdensa o mixta de volumen superior a los 25 cc, que no haya sido evacuada. (23)

En el contexto de los TCE, la principal ventaja de esta clasificación es que es de fácil aplicación y simplifica la valoración radiológica del enfermo. (23) No obstante, debe tenerse en cuenta que las lesiones neurotraumáticas son procesos dinámicos y que en las TC de control podemos detectar nuevas lesiones, o modificaciones de los parámetros radiológicos, que nos obliguen a cambiar la codificación del tipo de lesión.

La siguiente gráfica (**ANEXO 4**) muestra los resultados de un estudio realizado en la Unidad de neurotraumatología del hospital Vall de Hebron en España, evidenciando las características radiológicas relacionadas con buenos y malos resultados refiriendo el mismo al porcentaje de complicaciones y mortalidad. (24)

2 DISEÑO METODOLOGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Por la ocurrencia de los hechos es de tipo retrospectivo, según el acopio de información es de tipo transversal y por el análisis y alcance de los resultados es de tipo cuantitativo: Descriptivo y observacional.

3.2 ÁREA DE ESTUDIO

En el Servicio de Diagnóstico por imágenes del Hospital Nacional Hipólito Unanue, localizado en la Av. César Vallejo 1390 en el distrito del Agustino.

3.3 POBLACIÓN

Estuvo constituida por todos los exámenes tomográficos cerebrales sin contraste que acudieron al servicio de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue entre junio y diciembre del 2014.

3.4 TIPO DE MUESTREO

Se hizo un muestreo no probabilístico, ingresando las historias clínicas de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión señalados.

3.5 MUESTRA POBLACIONAL

Estuvo constituida por todos los exámenes tomográficos atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue con traumatismo craneoencefálico, quienes se realizaron un estudio de Tomografía cerebral sin contraste.

3.6 UNIDAD DE ANÁLISIS

Historia clínica – tomográfica de los pacientes que se hayan realizado un estudio TEM cerebral sin contraste, en el Hospital Nacional Hipólito Unanue.

3.7 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterio de Inclusión

- Pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico, que se hayan realizado un estudio tomográfico.
- Pacientes varones o mujeres, de todas las edades.

Criterios de exclusión

- Pacientes con historia clínica de daño morfológico o funcional encefálico preexistente (malformación cerebral, enfermedad con compromiso encefálico).
- Pacientes que presentaron evidencia de traumatismo craneoencefálico y que no tengan un examen tomográfico.

3.8 VARIABLES

- Grado de lesión (Según escala de Marshall)
- Paciente.

3.9 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	VALORES FINALES
GRADO DE LESIÓN (SEGÚN ESCALA DE MARSHALL)	LESION DIFUSA TIPO I	Ausencia de patología craneal visible en Tomografía cerebral	Cualitativo	Nominal	Tomografía espiral multicorte	Presencia Ausencia
	LESION DIFUSA TIPO II	Cisternas visibles. Línea media centrada o desviada ≤ 5 mm. No hay lesiones de alta densidad mayor de 25 cc. Puede incluir fragmentos óseos, metal.	Cualitativo	Nominal	Tomografía espiral multicorte	Presencia Ausencia
	LESION DIFUSA TIPO III	Cisternas comprimidas o ausentes. Desplazamiento de línea media de 0 a 5 mm. No lesiones hiperdensa mayores a 25 cc	Cualitativo	Nominal	Tomografía espiral multicorte	Presencia Ausencia
	LESION DIFUSA TIPO IV	Línea media desviada mayor a los 5 mm. No lesiones de densidad alta o mixta mayor de 25 cc	Cualitativo	Nominal	Tomografía espiral multicorte	Presencia Ausencia
	LESION FOCAL EVACUADA	Cuando existe cualquier lesión evacuada quirúrgicamente.	Cualitativo	Nominal	Tomografía espiral multicorte	Presencia Ausencia

	LESION FOCAL NO EVACUADA	Lesiones de densidad alta o mixta mayores de 25 cc. No son evacuables quirúrgicamente.	Cualitativo	Nominal	Tomografía espiral multicorte	Presencia Ausencia
PACIENTE	EDAD	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Cuantitativo	Razón	Historia Clínica	< 20 años 21 – 30 31 – 40 41 – 50 51 – 60 61 – 70 71 a + años
	SEXO	Género del paciente	Cualitativa	Nominal	Historia Clínica	Masculino Femenino

3.10 TÉCNICA E INSTRUMENTOS

Para la recolección de datos se aplicó el método de observación y el instrumento de medición fue la ficha de recolección de datos, que permitió el registro de información.

3.11 PROCEDIMIENTO

Se realizó la evaluación de los exámenes tomográficos y las historias clínicas de los pacientes, según la clasificación de Marshall. Los pacientes que acudieron al Hospital Nacional Hipólito Unanue se realizaron una TEM cerebral, luego de ser observados por el servicio de emergencia, sin administración de contraste endovenoso mediante un equipo multidetector de 16 filas NEUSOFT.

Para la adquisición de las imágenes tomográficos se utilizaron los parámetros técnicos del protocolo de estudio, indicado en el **ANEXO N° 4**

En la descripción según la clasificación de Marshall, se usará algunas técnicas:

Para evaluar la magnitud de desplazamiento de la línea media se trazará una línea desde la cresta frontal interna (CFI) hasta la cresta occipital interna (COI) y se definirá como línea media ósea (LMO) y delimitada por ella la línea media de estructuras encefálicas (LMEE), ocupada por la cisura interhemisférica, el cuerpo calloso, el fórnix, el tercer ventrículo y la glándula pineal.

Para establecer la magnitud de desplazamiento se ubicará un primer punto en la LMO y el otro nivel de la LMEE, exactamente en el sitio más alejado y a la vez perpendicular de la LMO, se medirá la distancia entre las dos líneas en milímetros.

Para calcular el volumen de una lesión focal se usará el “método del elipsoide”, desarrollado para calcular el volumen de malformaciones arteriovenosas. Se basa en el concepto que el volumen de un elipsoide es aproximadamente una mitad del volumen del paralelepípedo (un poliedro se seis lados), midiendo tres diámetros de una lesión dada en la fase arterial de un angiograma, se construye un paralelepípedo, y su volumen se divide por la mitad, está cercano al volumen real de la malformación. (23)

Ampliando este concepto de la angiografía a la exploración del TC, el cálculo de las lesiones que ocupan espacio es posible. El método del “ABC” ha sido descrito por Khotari y otros investigadores para la medida de hemorragias intracerebrales, y también se basa en el concepto de medir volumen de un elipsoide. La fórmula para el volumen del elipsoide (Ve) es:

$$Ve = 4/3 \pi (A/2) (B/2) (C/2)$$

En donde el valor aproximado de π es 3, reemplazando los valores en la fórmula, se convierte en **(ABC) / 2**. Siendo A, B y C las dimensiones de la lesión focal. (23)

(ANEXO 6)

3.12 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

La información obtenida por medio de la ficha de recolección de datos, se ordenaron y procesaron en una computadora, valiéndome del programa Microsoft Excel. Se estudiaron las variables y se elaboraron graficas que permitieron dar cumplimiento a los objetivos descritos.

Se hará un análisis descriptivo con uso de medidas de tendencia central así como la elaboración de cuadros de distribución de frecuencia de una entrada, con valores absolutos y relativos (porcentajes); con un intervalo de confianza del 95 %.

3.13 CONSIDERACIONES ÉTICAS

No se usó consentimiento informado ya que la información fue obtenida de forma retrospectiva, tanto de las historias clínicas y los exámenes grabados en el tomógrafo del servicio, todo ello bajo coordinación con la Jefatura de la Unidad de Archivo de historias clínicas así como la Jefatura del Departamento de Diagnóstico por Imagen del Hospital Nacional Hipólito Unanue. Se garantizó la confidencialidad de los datos y registros.

La solicitud y la ficha de recolección de datos se confeccionaron basándose en los principios los principios bioéticas considerados en el código de Nuremberg, Declaración de Helsinki y el informe de Belmont.

3 RESULTADOS

Descripción de la muestra

Se trabajó con una muestra de 124 historias clínico – tomográficas de pacientes según la población definida, los cuales presentaron un Traumatismo encéfalo craneano y se realizaron una tomografía cerebral entre los meses de junio a diciembre. A continuación se describe la edad de la muestra.

Tabla Nº 1

MEDIDAS DE RESUMEN DE LA EDAD DE LOS PACIENTES

	Edad			
	Muestra: N	Media \bar{X}	Mínimo	Máximo
Traumatismo encéfalo craneano	124	31.4	8	68

Fuente: Elaboración propia con datos del servicio de Estadística HNHU

El grupo de pacientes afectados tuvieron una media de 31.4 años; (rango 8 – 68).

Tabla Nº 2

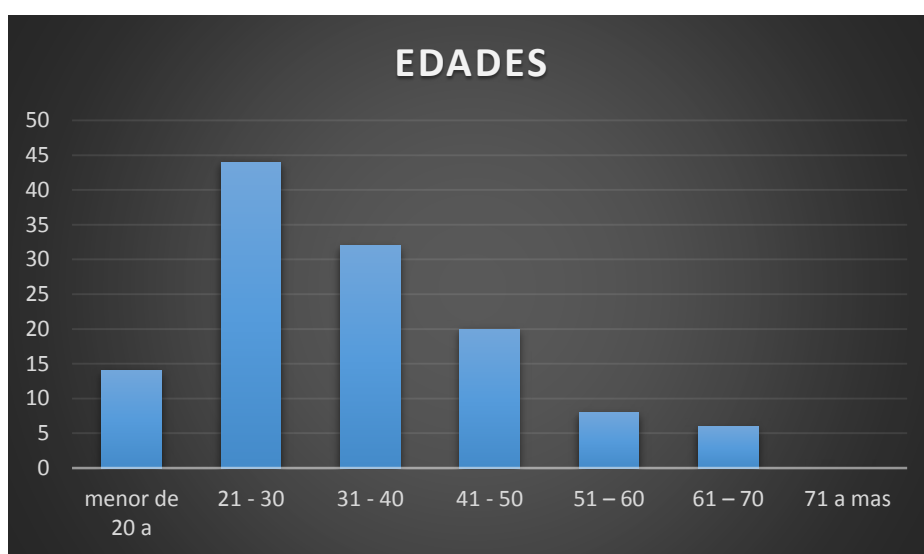
DISTRIBUCION DE EDADES POR INTERVALOS

EDADES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
menor de 20 a	14	11.3%
21 - 30	44	35.5%
31 - 40	32	25.8%
41 - 50	20	16.1%
51 – 60	8	6.5%
61 – 70	6	4.8%
71 a mas	0	0%
Total	124	100

Fuente: Elaboración propia con datos del servicio de Estadística HNHU

En la tabla N° 2 se describe a los pacientes afectados por el traumatismo encéfalo craneano según intervalos de edad: encontrándose mayor frecuencia en los de 21 a 30 años, con 44 pacientes, seguido entre los 31 y 40 años, con 32 pacientes. Los pacientes de 41 a 50 años tuvieron 20 pacientes y los menores de 20 años, 14 pacientes. Finalmente, en los pacientes de 51 y 60 años se hallaron 8 pacientes, en los de 61 a 70 años, 6 pacientes y en los mayores de 71 años, ningún paciente. Esto mismo se muestra en el gráfico N° 1.

Gráfico N° 1



En cuanto al sexo de los pacientes (tabla N°3) con Traumatismo encéfalo craneano se describe: 88 (71%) fueron del sexo masculino y 36 (29%), del sexo femenino. En el gráfico N°2 se evalúa sectorialmente estas diferencias.

Tabla N° 3

SEXO DE LOS PACIENTES

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARONES	88	71%
MUJERES	36	29%
TOTAL	124	100

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 2



Los hallazgos tomográficos del traumatismo encéfalo craneano según la escala de Marshall se distribuyó de la siguiente manera: la lesión difusa tipo I, en la cual hubo ausencia de alguna patología craneal visible en la TC cerebral se evidenció 37 pacientes, los cuales representan el 30 % de la población.

En la lesión difusa tipo II se encontraron 40 pacientes (32%) con evidencia de tener las cisternas visibles, la línea media centrada o desviada menor o igual a 5 mm y sin lesiones de alta densidad mayor de 25 cc.

Para la lesión difusa tipo III se hallaron 10 pacientes (8%) con evidencia de las cisternas comprimidas o ausentes, desplazamiento de línea media de 0 a 5 mm, y sin lesiones hiperdensa mayores a 25 cc. En la lesión difusa tipo IV, se evidenciaron 2 pacientes representando el 2% de la población. Como características se halló la línea media desviada mayor a los 5 mm sin lesiones de densidad alta o mixta mayor de 25 cc.

En relación a las lesiones focales no evacuadas, hubo 19 pacientes representando el 15 % de la población, donde se encontró lesiones de alta densidad o mixtas mayores de 25 cc. Lesiones que no han sido evacuadas quirúrgicamente.

La lesión focal evacuada tuvo 16 pacientes (13%), en la cual se identificó lesiones evacuadas quirúrgicamente. Esto se describe en la tabla N° 4, y evalúa sectorialmente en el grafico N° 3.

Tabla N° 4

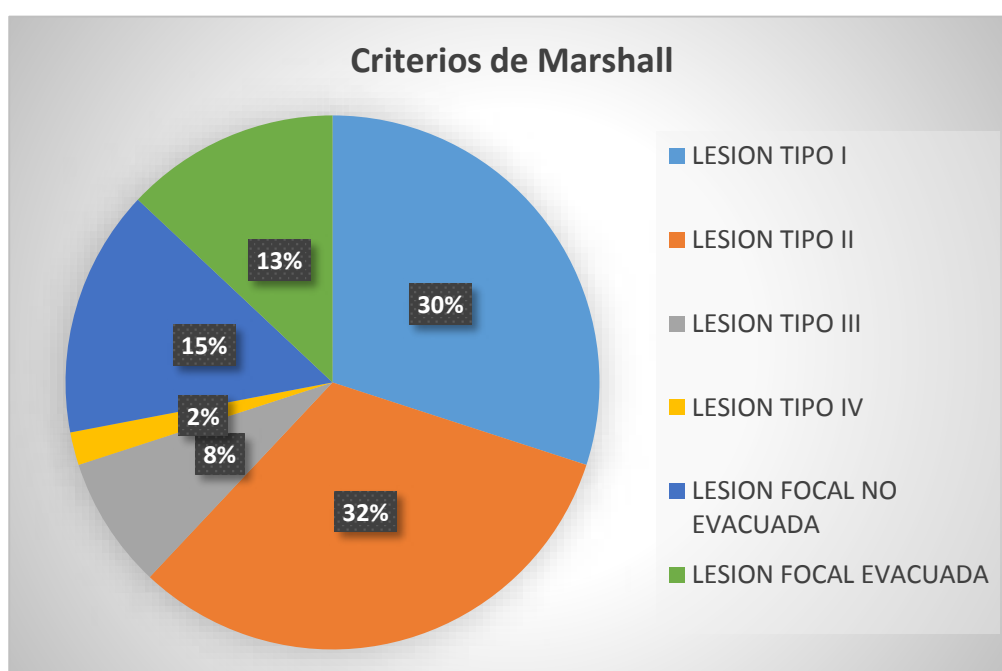
GRADO DE LESION SEGUN ESCALA DE MARSHALL

	CRITERIOS DE MARSHALL	TOTAL DE ESTUDIOS CON LA CONDICION	FRECUENCIA DE PRESENTACION
1	LESION TIPO I	37	30%
2	LESION TIPO II	40	32%
3	LESION TIPO III	10	8%
4	LESION TIPO IV	2	2%
5	LESION FOCAL NO EVACUADA	19	15%
6	LESION FOCAL EVACUADA	16	13%

Elaboración propia

Fuente: Servicio de Tomografía del Hospital Nacional Hipólito Unanue

Gráfico N° 3



4 DISCUSIONES

En el Hospital Nacional Hipólito Unanue, el traumatismo encéfalo craneano y la lesión cerebral traumática constituyen un serio problema de salud que se evidencia en el alto porcentaje de ingresos al servicio de emergencia. En el presente estudio existe un predominio del sexo masculino (71%) además, las edades más frecuentes son entre 21 – 30 años (35.5%). Estos resultados se corresponden con la literatura revisada del Dr Rosales, Edgar (23) y la Dra. Uscanga María (25).

González Valero, refiere que pese al perfeccionamiento de la atención de emergencia, la creación de nuevos medios de diagnóstico y monitorización, la introducción de nuevos fármacos neuroprotectores y la especialización neurointensiva, este tipo de traumatismo continúa presentando el mayor potencial de morbilidad y mortalidad entre todos los tipos de traumatismos.

Los costos socio-económicos del daño craneal son gigantes. Los traumatismos graves representan una mortalidad elevada y los pacientes que sobreviven a TEC graves y moderados pueden presentar secuelas incapacitantes permanentes, que pueden ser devastadoras para el sujeto y su familia

Existen algunos factores pronósticos identificados y que hoy forman parte de las guías clínicas en uso, son la escala de Glasgow para el coma (EGC), la edad, las alteraciones pupilares, la hipotensión, la hipoxemia y los aspectos tomográficos incluidos en la clasificación de Marshall.

La clasificación de Marshall en la interpretación de las tomografías permite identificar con fines predictivos la evolución clínica de los pacientes. Además de saber que mientras se encuentra en una menor categoría, la gran mayoría evoluciona satisfactoriamente y tener menos días de hospitalización. (24)

Esta escala no corresponde un factor predictor de secuelas neurológicas producidas por el TEC, sino una descripción de la relación entre los hallazgos en tomografía, la mortalidad y la probabilidad de desarrollar una hipertensión craneana, lo que permite predecir tempranamente la evolución, una descripción más precisa de las lesiones y dilucidar la relación entre el patrón cerebral determinado por la tomografía y el examen clínico. (24)

Basado en la escala de Marshall, el presente estudio tuvo lo siguiente: la lesión difusa tipo II representa el 32 %, seguido por la lesión difusa tipo I con 30%.

En cuanto a las lesiones focales no evacuadas representan el 15 % de la población, la lesión focal evacuada 13% en la cual se identificó lesiones evacuadas quirúrgicamente. Para finalizar, sigue la lesión difusa tipo III con 8% y la lesión difusa tipo IV el 2% de la población

Estos datos al compararlos con el estudio de Edgar Rosales, tienen una importante correlación para los datos obtenidos, en el cual la lesión tipo II representa el 30%, la lesión tipo I con 28%. Lesiones focales evacuadas 18%, la lesión focal no evacuada 13%, la lesión tipo III con 8 % y la lesión tipo IV 3%.

Vera Vásquez en la ciudad de Trujillo encontró que la lesión Tipo I representó el 53.87%, seguido por la lesión Tipo II con 21 %. La lesión tipo III y la lesión tipo IV con 8.5% ambas, encontrándose variaciones.

5 CONCLUSIONES

- La distribución según la clasificación de Marshall es: la lesión difusa tipo II representa el 32 %, seguido por la lesión difusa tipo I con 30%. Subsecuentemente las lesiones focales no evacuadas representando el 15 % y las lesiones focales evacuadas 13%. La lesión difusa tipo III con 8% y la lesión difusa tipo IV el 2% de la población
- En el presente estudio se observa un predominio del sexo masculino en los traumatismos encéfalo craneano, en un (71%) de la muestra.
- Se evidenció que las edades más frecuentes son entre 21 – 30 años (35.5%) y principalmente por accidentes en vehículo automotor, caídas, por asalto, heridas por proyectil de arma de fuego, algunos deportes y actividades recreativas.

RECOMENDACIONES

- Usar la clasificación de Marshall como parte del protocolo para informar tomografías computarizadas en pacientes con traumatismos craneoencefálicos, con el fin de alertar al neurólogo y al neurocirujano sobre los hallazgos potencialmente letales.
- Se recomienda realizar estudios prospectivos y multicéntricos que permitan correlacionar los hallazgos tomográficos (Escala Marshall) y proponer estrategias de intervención oportuna.

6 BIBLIOGRAFIA

1. Vera Vásquez, Julio. "Hallazgos tomográficos en adultos con traumatismo craneoencefálico según clasificación de Marshall" Hospital Regional Docente de Trujillo. Revista investigativa de la Universidad Nacional de Trujillo. 2013. Pág. 6
2. Rosales Aguilar, Edgar "Validación de la escala de Marshall, pacientes con trauma craneoencefálico" Hospital Nacional de Occidente Guatemala 2013. Pág. 15
3. Mercedes Chang Villacreses y col. "Relación clínico-tomográfica (GCS-Marshall) con el estado de la escala de Glasgow de resultados en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado-severo. Hospital "Luis Vernaza". Julio-septiembre 2010" Rev. Med. FCM-UCSG, Año 2011, Vol.17 N°1. Págs. 45-51
4. Bejarano Mondragón, Lizbeth y col. "Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico" Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, Vol.13, Núm. 2, abril-junio 2008 pp. 60-68

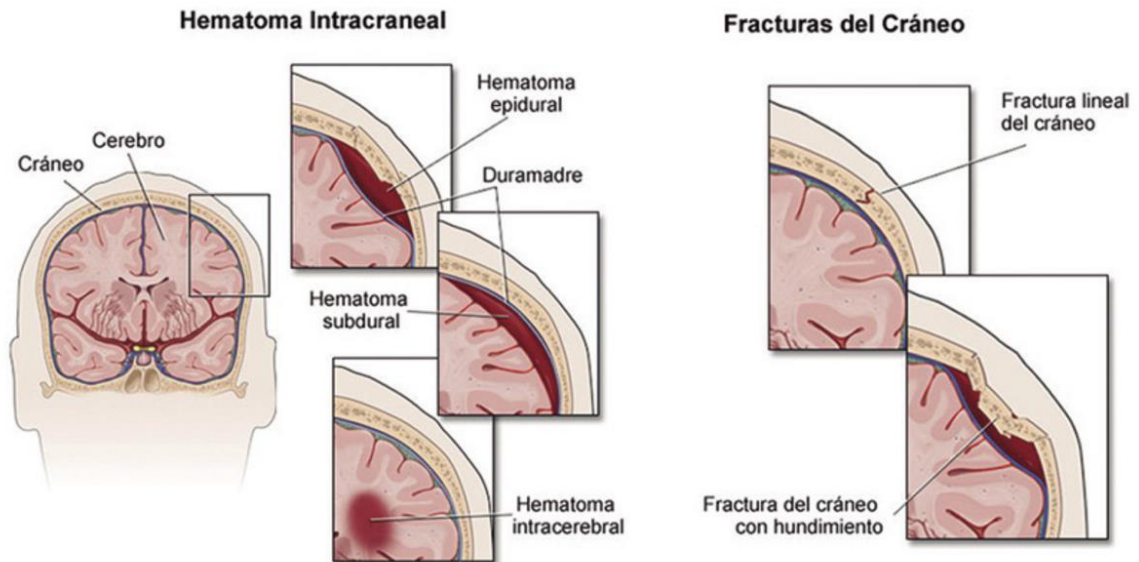
5. María Celeste Uscanga Carmona y col. "Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral" Hospital Central Militar México". Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría. 2005; 38(1): Enero-Marzo: 11-19
6. Luque Fernández María del Mar. "Traumatismo craneoencefálico" Hospital Clínico Universitario de Málaga. AÑO .Pág. 5
7. Vera Vásquez, Julio. "Hallazgos tomográficos en adultos con traumatismo craneoencefálico según clasificación de Marshall" Hospital Regional Docente de Trujillo. Revista investigativa de la Universidad Nacional de Trujillo. 2013. Pág. 5
8. Traumatismo craneoencefálico
< (<http://www.neurorhb.com/traumatismo-craneoencefalico.html>) > (consulta: 28 enero 2015).
9. Rosales Aguilar, Edgar "Validación de la escala de Marshall, pacientes con trauma craneoencefálico" Hospital Nacional de Occidente Guatemala 2013. Pág. 18
10. María Celeste Uscanga Carmona y col. "Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral" Hospital Central Militar México". Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría. 2005; 38(1): Enero - Marzo: 11-19
11. Maturana Dasori, Roberto. Traumatismos Encéfalo Craneanos o TEC
< (revistas.uned.es/index.php/accionpsicologica/article/download/515/454)> (consulta: 28 enero 2015).

12. Traumatismo craneoencefálico
< (<http://www.neurorhb.com/traumatismo-craneoencefalico.html>) > (consulta: 28 enero 2015).
13. F. Martínez – Ricarte. “Fisiopatología del traumatismo craneoencefálico. Clasificación de las lesiones cerebrales traumáticas: lesiones primarias y secundarias; concepto de herniación cerebral” Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía. 2012
14. Maturana Dasori, Roberto. Traumatismos Encéfalo Craneanos o TEC
<(<http://www.neurorhb.com/traumatismo-craneoencefalico.html>)> (consulta: 28 enero 2015).
15. Bejarano Mondragón, Lizbeth y col. “Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico” Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, Vol.13, Núm. 2, abril-enero 2008 pp. 60-68
16. CENETEC, Salud Agosto del 2004 México
<http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipo_guias/guias_tec/6gt_tomografo.pdf> (consulta: 25 JUNIO 2015).
17. Luis Mazas Artasona, Fundamentos, Aplicaciones Clínicas y Protocolos de Tomografía Computarizada – Coeficiente de atenuación en tomografía
<<http://www.elbaulradiologico.com/2011/02/coeficiente-de-atenuacion-en-tomografia.html>> (consulta: 25 enero 2015).
18. Luis Mazas Artasona, Fundamentos, Aplicaciones Clínicas y Protocolos de Tomografía Computarizada – como se mide el coeficiente de atenuación.
<<http://www.elbaulradiologico.com/2011/02/como-se-mide-el-coeficiente-de.html>> (consulta: 27 enero 2015)

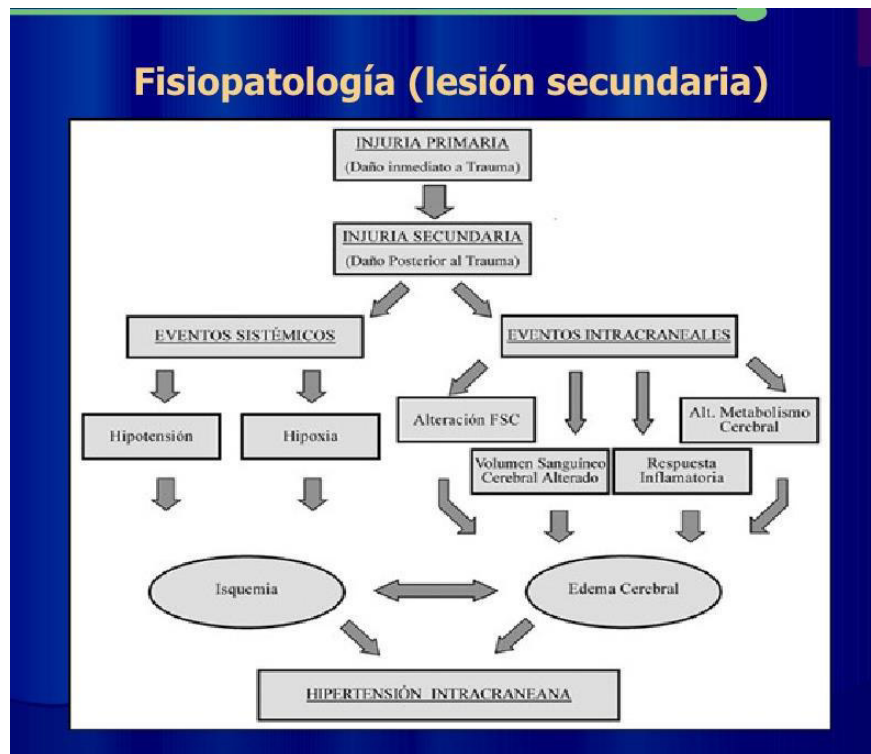
19. Luis Mazas Artasona, Fundamentos, Aplicaciones Clínicas y Protocolos de Tomografía Computarizada – Grosor de corte en tomografía.
<<http://www.elbauradiologico.com/2013/09/grosor-de-corte-en-tomografia.html>> (consulta: 27 enero 2015)
20. Vera Vásquez, Julio. “Hallazgos tomográficos en adultos con traumatismo craneoencefálico según clasificación de Marshall” Hospital Regional Docente de Trujillo. Revista investigativa de la Universidad Nacional de Trujillo. 2013. Pág. 13
21. Mercedes Chang Villacreses y col. “Relación clínico-tomográfica (GCS-Marshall) con el estadío de la escala de Glasgow de resultados en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado-severo. Hospital “Luis Vernaza”. Julio-septiembre 2010” Rev. Med. FCM-UCSG, Año 2011, Vol.17 N°1. Págs. 45-51
22. Maturana Dasori, Roberto. Traumatismos Encéfalo Craneanos o TEC
<<http://www.neurorhb.com/traumatismo-craneoencefalico.html>> (consulta: 28 enero 2015).
23. Rosales Aguilar, Edgar “Validación de la escala de Marshall, pacientes con trauma craneoencefálico” Hospital Nacional de Occidente Guatemala 2013.
24. Vera Vásquez, Julio. “Hallazgos tomográficos en adultos con traumatismo craneoencefálico según clasificación de Marshall” Hospital Regional Docente de Trujillo. Revista investigativa de la Universidad Nacional de Trujillo. 2013.
25. María Celeste Uscanga Carmona y col. “Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral” Hospital Central Militar México”. Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría. 2005; 38(1): Enero - Marzo: 11-19

ANEXOS

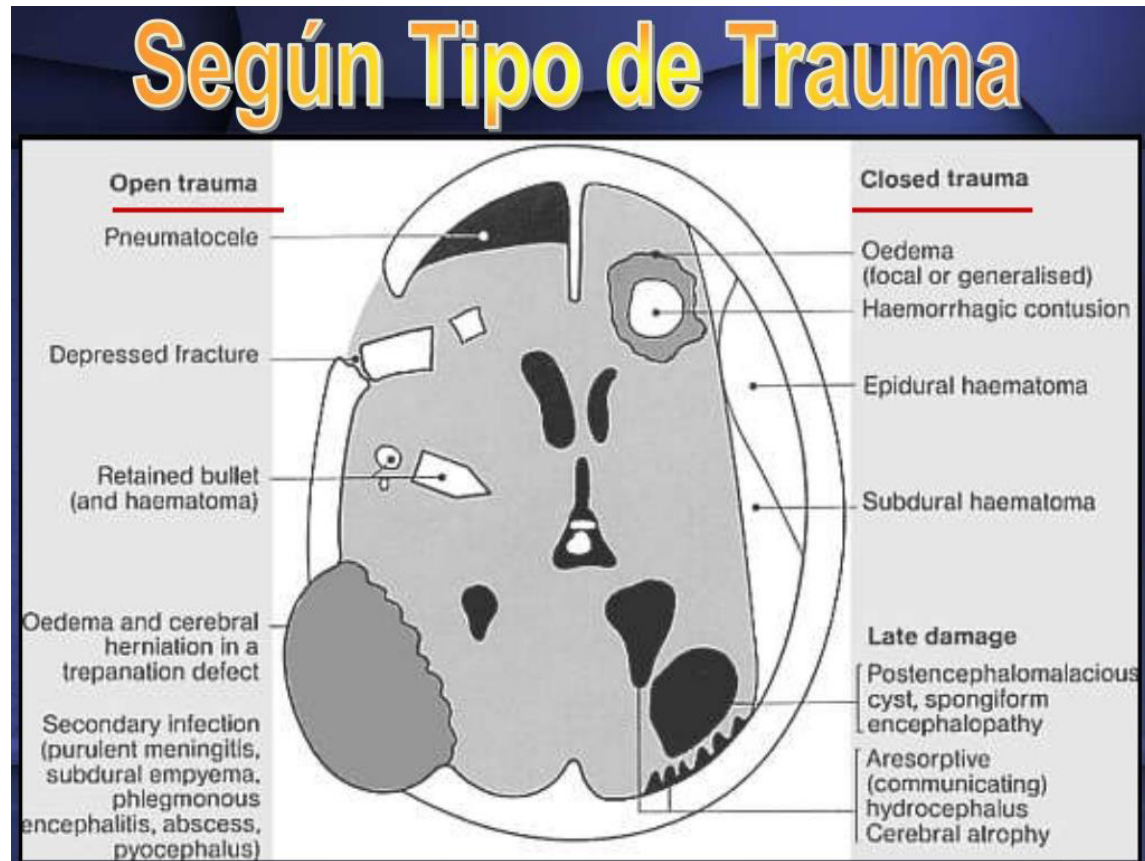
ANEXO 1



ANEXO 2



ANEXO 3



ANEXO 4

PROTOCOLO DE ESTUDIO

1. Realizar el examen al paciente con diagnóstico y orden médica de Traumatismo encéfalo craneano.
2. Paciente en decúbito supino al cual se le realizará la evaluación mediante un barrido completo (escaneo).
3. Se empieza el examen tomográfico cerebral sin la administración de contraste endovenoso mediante un equipo multicorte.
4. Para la adquisición de los datos se usan los siguientes parámetros técnicos: 64 x 0,625 mm de colimación; reconstrucción de 2 mm de espesor de corte; 1 mm corrida de mesa; matriz de 512 x 512; pitch 0,45; 140 kV; 300 mA; rotación de gantry de 0,75 segundos.
5. Una vez obtenido y reconstruido las imágenes procedemos a evaluar qué tipo de lesión tiene el paciente según la escala de Marshall y así lograr con mayor certeza el diagnóstico y predecir el resultado final.
6. Comunicar al médico responsable para que pueda tomar las decisiones respectivas.

ANEXO 5

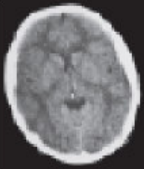
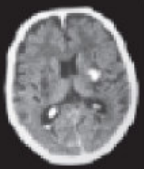
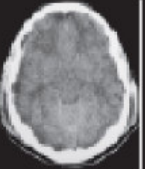
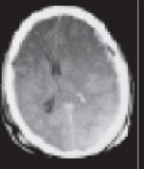
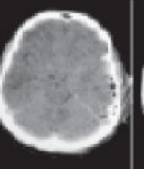
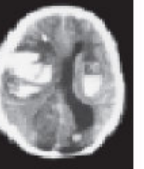
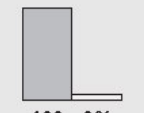
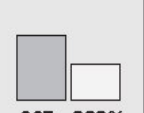



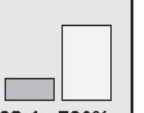
Tipo de Lesión n=94	L. Difusa tipo I 2.1 %	L. Difusa tipo II 27.2 %	L. Difusa tipo III 20.2 %	L. Difusa tipo IV 2.1 %	Masa Evacuada 24.5 %	Masa no Evacuada 13.8 %
Características radiológicas	TAC normal	Pequeñas lesiones Llínea media centrada y cisternas visibles)	Swelling bilateral (Ausencia de cisternas de la base)	Swelling unilateral (Línea media desviada 20 mm)	Cualquier lesión evacuada	Lesión > 25cc no evacuada
TC ejemplo de cada tipo						
Incidencia de hipertensión intracraneal	-----	28.6%	63.2%	100%	65.2%	84.6%
<div> <div></div> Buenos resultados <div></div> Malos resultados GOS </div>	 100 - 0%	 667 - 333%	 044 - 556%	 0 - 100%	 074 - 526%	 23.1 - 769%

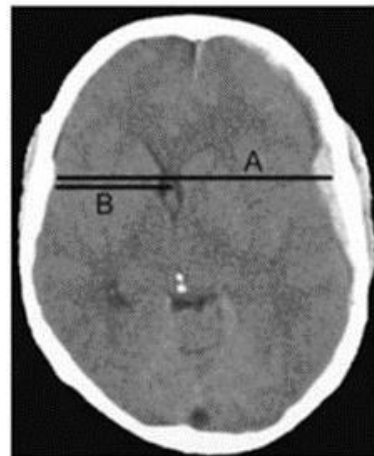
Figura 1. Clasificación de Marshall de las lesiones neurotraumáticas (n: 94) de la unidad de neurotraumatología del Hospital Universitario Vall d'Hebron. TAC: tomografía axial computarizada.

ANEXO 6

Línea media ósea y
línea media de
estructuras encefálicas,

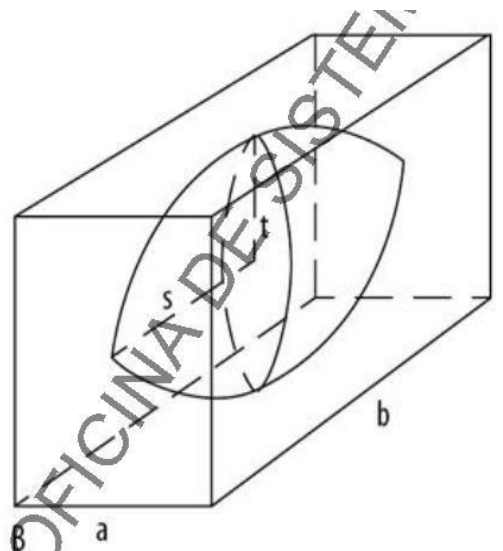


Cálculo del
desplazamiento
de la línea media

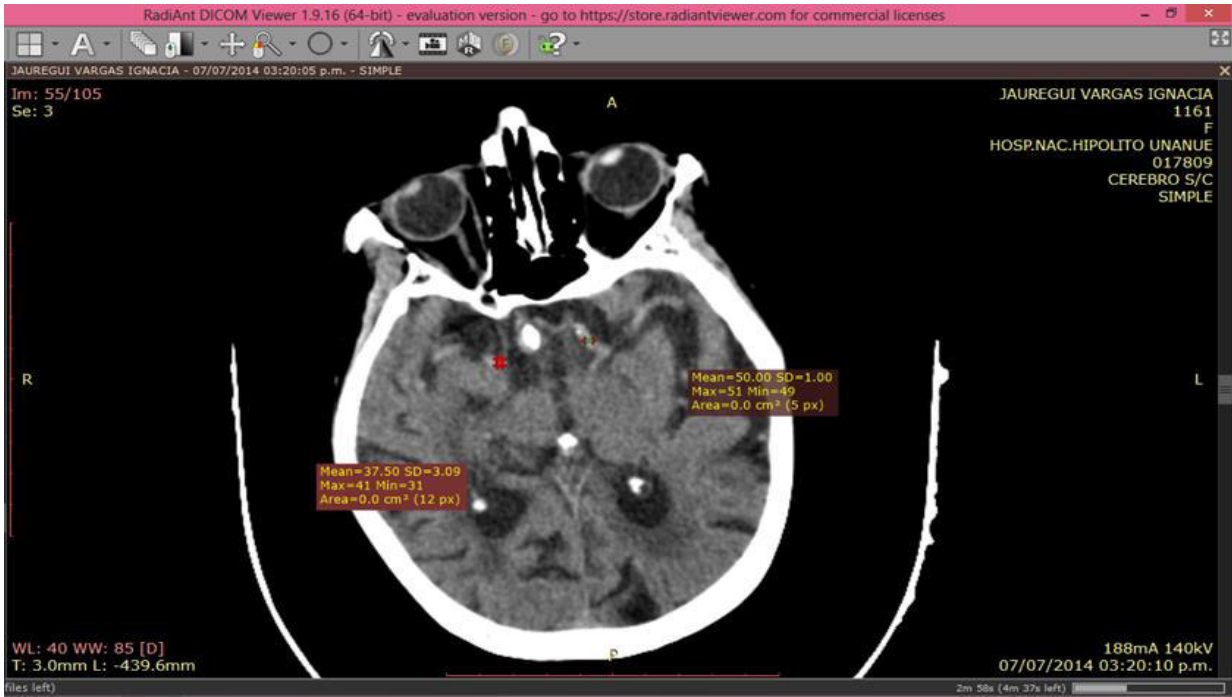
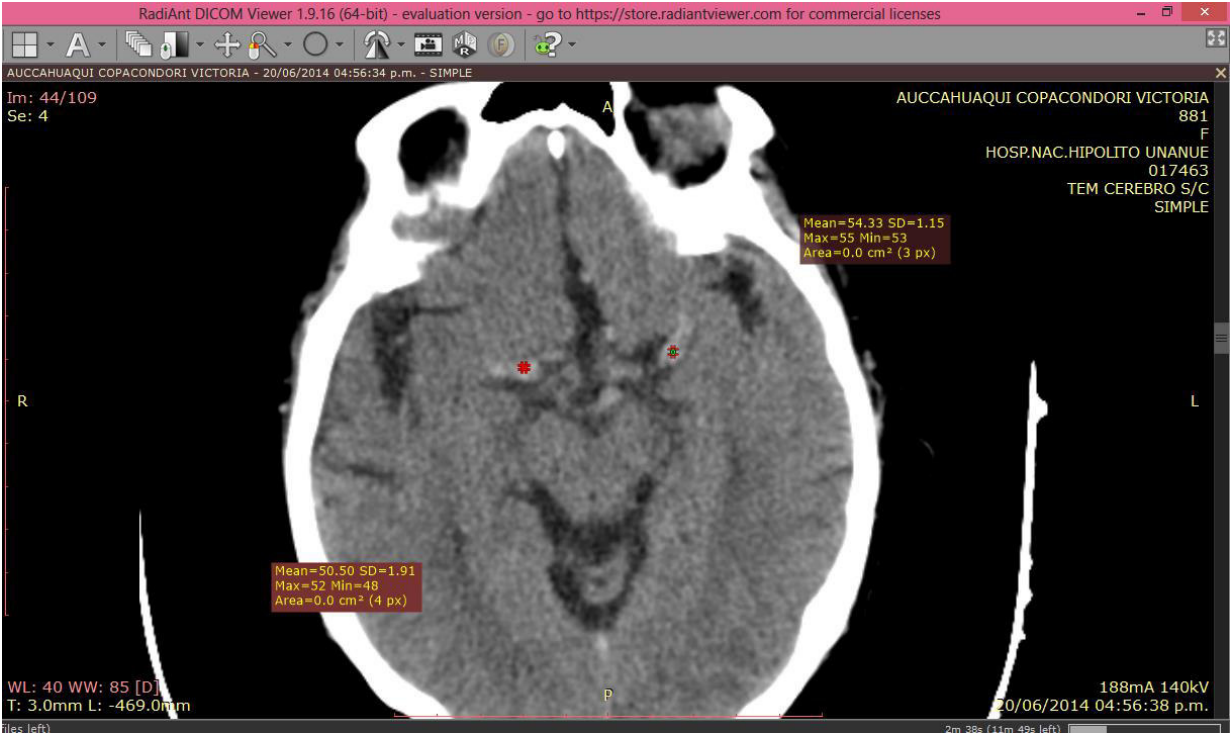


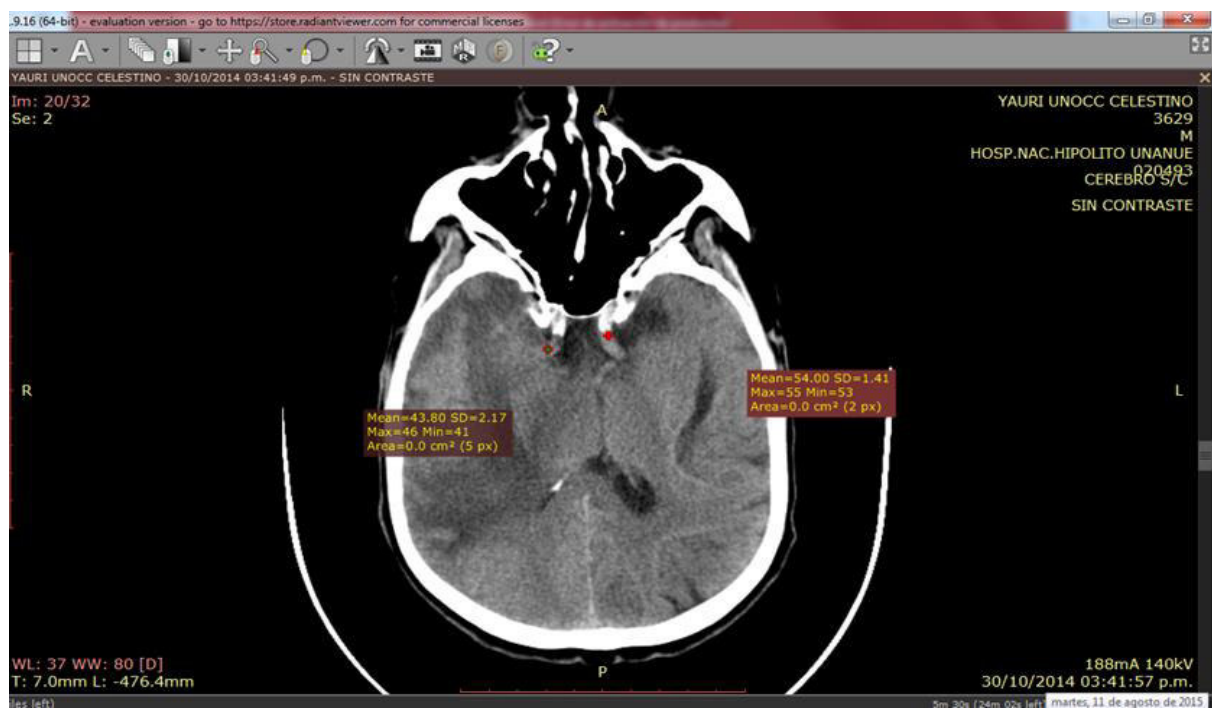
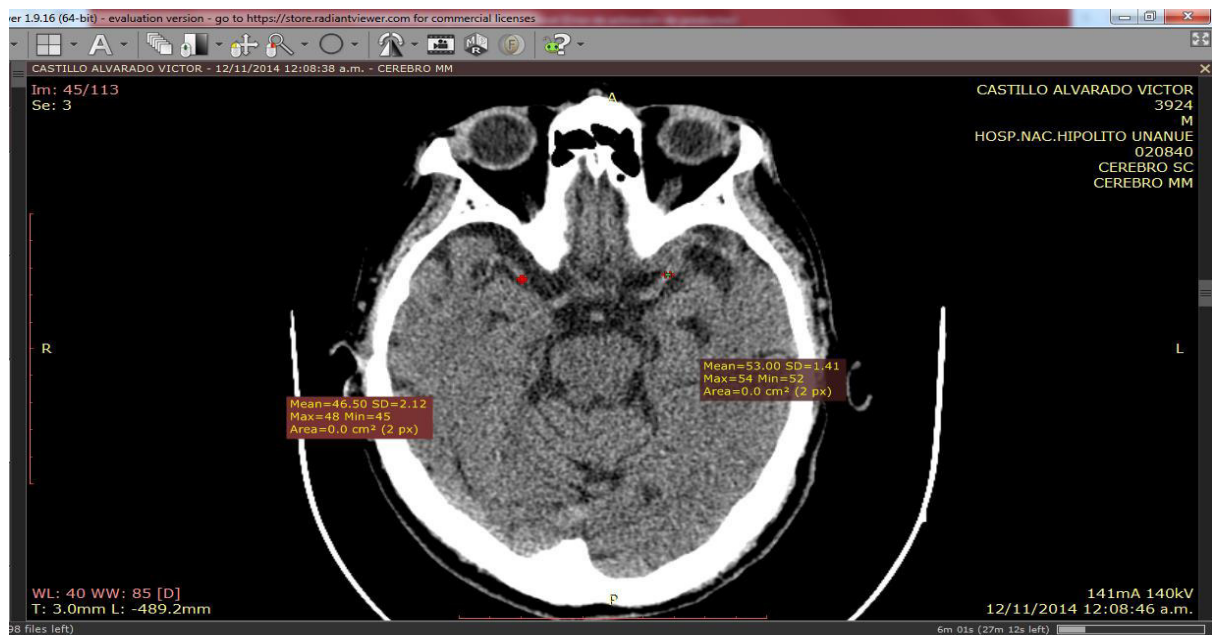
$$V_e = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{A}{2} \right) \left(\frac{B}{2} \right) \left(\frac{C}{2} \right)$$

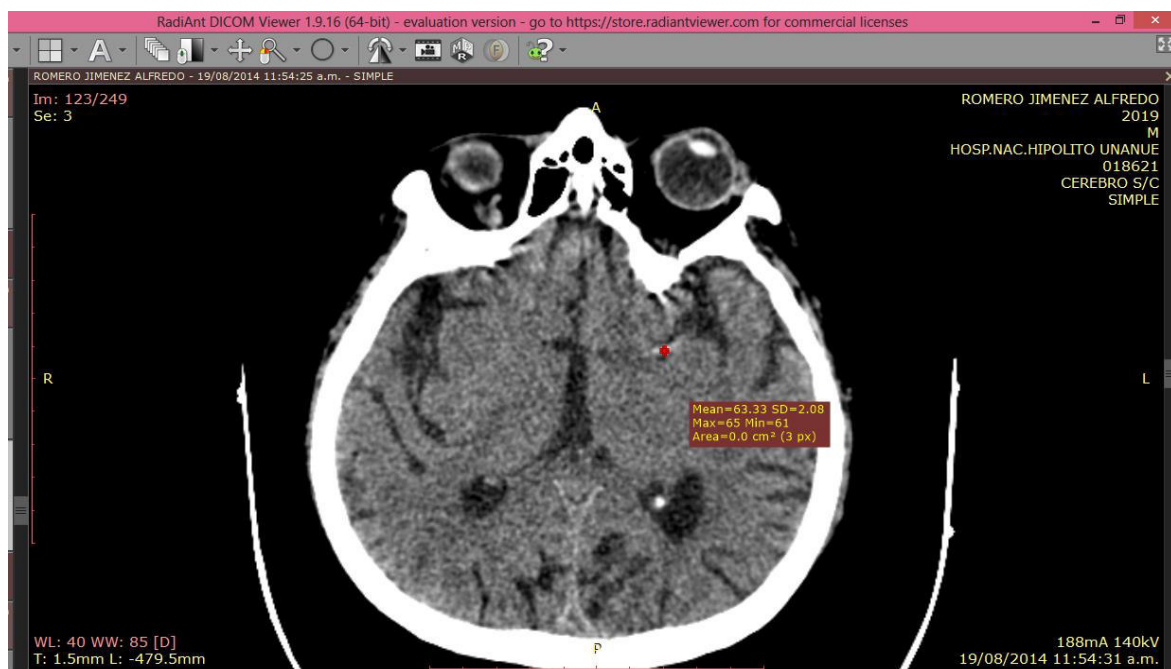
A, B y C dimensiones de la lesión



ANEXO 7







ANEXO 8



"Año de la consolidación del Mar de Grau"

SOLICITO: Permiso para realizar el trabajo de investigación "Hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico según la clasificación de Marshall, en el hospital nacional Hipólito Unanue entre junio y diciembre del 2014 Lima – Perú"

Señor
Dr. Moisés Tambini Acosta
Director del Hospital Nacional Hipólito Unanue

Yo, **Maycol Santos Mariños Mariños** estudiante de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica del área de Radiología solicito me permita llevar a cabo la recolección de datos en el servicio de tomografía así como también revisar las historias clínicas de los pacientes que acudan al HNHU con traumatismo craneoencefálico, para así poder realizar mi proyecto de investigación.

Sin otro particular me despido de Ud. sin antes brindarle mis sinceros agradecimientos por acceder a nuestra solicitud.

Atentamente,

Maycol S. Mariños Mariños

CODIGO:

ANEXO 9

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE MEDICINA HUMANA E.A.P. TECNOLOGÍA MÉDICA

TITULO: Hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico según la clasificación de Marshall, en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, junio y diciembre 2014. Lima – Perú

Ficha de recolección

1. EDAD

< 20 años ()
21 – 30 ()
31 – 40 ()
41 – 50 ()
51 – 60 ()
61 – 70 ()
71 a + años ()

2. SEXO

MASCULINO()
FEMENINO ()

3. HALLAZGOS TOMOGRAFICOS

	Si	No
Ausencia de lesiones visibles en TC (Tomográficamente normal)		
Cisternas basales presentes, sin alteraciones		
Línea media desviada (≤ 5 mm)		
Ausencia de lesiones mixtas o hiperdensas mayor de 25 cc		
Presencia de fragmentos óseos o cuerpos extraños		
Cisternas basales comprimidas o ausentes.		
Desplazamiento de línea media , mayor de 5 mm		
Presencia de lesión quirúrgica evacuada (cualquier tamaño)		
Lesiones mixtas o hiperdensas mayor a 25 cc no evacuada Qx.		
CLASIFICACION FINAL DE ACUERDO A MARSHALL		